

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 5月29日
Date of Application:

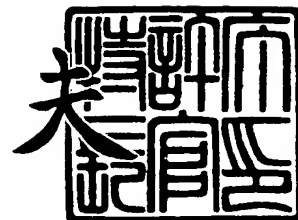
出願番号 特願2003-153212
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-153212]

出願人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2004年 3月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0100049

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F 1/13

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 松島 寿治

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 5 2 8

【選任した代理人】

【識別番号】 100107076

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤網 英吉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0109826

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置及び電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに対向配置された上基板と下基板との間に液晶層が挟持され、前記下基板の前記液晶層側に半透過反射層が設けられた液晶セルを有する液晶表示装置であって、

前記液晶層に対して前記上基板側から楕円偏光を入射させる第 1 楕円偏光板と、前記下基板側から楕円偏光を入射させる第 2 楕円偏光板とが備えられ、これら第 1 及び第 2 楕円偏光板のうち前記第 1 楕円偏光板のみがハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムを有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記第 1 楕円偏光板が、直線偏光を透過する偏光板と、ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムと、延伸フィルムとを含んでなることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記液晶フィルムの平面での屈折率の大きい軸が、前記液晶層の中心軸と略平行であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記液晶フィルムの面内位相差が $70\text{ nm} \sim 140\text{ nm}$ であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記液晶層のねじれ角が $0^\circ \sim 70^\circ$ であり、透過表示領域における液晶層のリタレーション値が $0.24 \sim 0.35$ 、反射表示領域のリタレーション値が $0.14 \sim 0.26$ であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記液晶セルが、反射表示領域における液晶層の層厚を透過表示領域における液晶層の層厚よりも小さくする層厚調整層を有することを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、反射モードと透過モードの双方を可能にする半透過反射型の液晶表示装置、及びこれを備えた電子機器に関する。

【0002】**【従来の技術】**

反射モードと透過モードの表示方式を兼ね備えた半透過反射型の液晶表示装置は、周囲の明るさに応じて反射モード又は透過モードのいずれかの表示方式に切り替えることにより、消費電力を低減しつつ、周囲の明るさに関わらず明瞭な表示を行うことができるものである。

【0003】

このような半透過反射型の液晶表示装置としては、それぞれ円偏光板を備える上基板と下基板との間に液晶層が挟持された構成を備えるとともに、例えばアルミニウム等の金属膜に光透過用のスリットを形成した反射膜を下基板の内面に備え、この反射膜を半透過反射膜として機能させる液晶表示装置が提案されている。このような液晶表示装置においては、反射モードでは上基板側から入射した外光が、液晶層を通過した後に下基板の内面に配された反射膜により反射され、再び液晶層を通過して上基板側から表示に供される。一方、透過モードでは下基板側から入射したバックライトからの光が、反射膜に形成されたスリットから液晶層を通過した後に、上基板側から表示に供される。したがって、反射膜のスリットが形成された領域が透過表示領域で、反射膜のスリットが形成されていない領域が反射表示領域とされている。

【0004】

また、このような半透過反射型の液晶表示装置において、透過モードにおける表示の明るさを向上するとともに、高コントラストで、視角依存性の少ない表示を実現するために、上下各基板の外面側に配設した円偏光板について、ネマチックハイブリッド配向構造を固定化した液晶フィルムからなる光学異方素子を位相差板として用いた技術が特許文献1に開示されている。

【0005】**【特許文献1】**

特開 2002-31717 号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら特許文献 1 の技術においては、上記光学異方素子を観察者側から見て半透過反射層よりも後方に配設する構成であるため、透過モードにおける表示の明るさ向上、高コントラスト化、視角特性向上を実現することができるが、反射モードにおいてこれらの効果を得ることはできない。そして当該液晶表示装置を特に反射モードでの使用頻度が高い電子機器等に応用した場合には、設けた光学異方素子の機能を十分発現できないばかりでなく、利用価値の少ない素子を設けることによる高コスト化、或いは装置の大型化を招くこととなる。

【0007】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであって、半透過反射型の液晶表示装置において、透過モードにおいて表示の明るさを向上するとともに、高コントラストで、視角依存性の少ない表示を実現する一方、反射モードにおいても同様に表示の明るさ、コントラスト、視角特性の向上を実現可能で、コスト増大及び装置の大型化も最小限に抑えることが可能な液晶表示装置と、該液晶表示装置を備えた電子機器を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の液晶表示装置は、互いに対向配置された上基板と下基板との間に液晶層が挟持され、前記下基板の前記液晶層側に半透過反射層が設けられた液晶セルを有する液晶表示装置であって、前記液晶層に対して前記上基板側から楕円偏光を入射させる第 1 楕円偏光板と、前記下基板側から楕円偏光を入射させる第 2 楕円偏光板とが備えられ、これら第 1 及び第 2 楕円偏光板のうち前記第 1 楕円偏光板のみがハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムを有することを特徴とする。

【0009】

このような液晶表示装置によると、液晶セルの上側の楕円偏光板（円偏光或いは楕円偏光を作りだすことが可能な層）のみにハイブリッド配向を固定化した液

晶フィルムを用いたため、下基板側からの入射光（光源光）を利用する透過モード、及び上基板側からの入射光（自然光）を利用する反射モードの双方において、表示の明るさ向上、高コントラスト化、視角特性向上を実現することができるようになる。したがって、従来の液晶表示装置に比べて、本発明の液晶表示装置を特に反射モードでの使用頻度が高い電子機器等に応用した場合にも上記効果を実現でき、しかも液晶セルの上側の楕円偏光板のみに上記液晶フィルムを用いているため、高コスト化或いは装置の大型化も最小限に抑えることが可能となる。

【0010】

本発明において、前記第1楕円偏光板を、直線偏光を透過する偏光板と、ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムと、延伸フィルムとを含んでなる構成とすることができる。この場合、該第1楕円偏光板を広帯域な楕円偏光板とすることができ、より高コントラストな液晶表示装置を実現することができるようになる。なお、用いる延伸フィルムに制限はなく、一軸延伸フィルム、二軸延伸フィルム等公知の延伸フィルムを使用することができる。

【0011】

また、前記液晶フィルムを、該液晶フィルムの平面での屈折率の大きい軸を液晶層の中心軸と略平行（例えば中心軸とのなす角度が絶対値として約 10° ）として構成することができる。この範囲内であれば、液晶セルの液晶分子の屈折率異方性をネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムによって好適に補償することができ、良好な視野角特性を有す液晶表示装置を実現することができる。また、液晶表示装置を斜め方向から観察したとき、透過表示の階調反転する範囲を極めて小さくすることができる。

【0012】

また、前記液晶フィルムを、該液晶フィルムの位相差を $70\text{ nm} \sim 140\text{ nm}$ として構成することができる。通常、 $\lambda = 589\text{ nm}$ の単色光に対して、略 $\lambda/4$ の延伸フィルムと略 $\lambda/2$ の延伸フィルムとで広帯域楕円偏光板を構成するが、ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムの面内位相差がこの範囲内であれば、略 $\lambda/2$ の延伸フィルムとネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムとで広帯域楕円偏光板を構成することが可能となる。

【0013】

さらに、本発明において、前記液晶層のねじれ角（ツイスト角）を $0^{\circ} \sim 70^{\circ}$ とし、透過表示領域における液晶層のリタレーション値を $0.24 \sim 0.35$ 、反射表示領域のリタレーション値を $0.14 \sim 0.26$ とすることができる。

従来の半透過反射型液晶表示装置においては、反射表示領域と、透過表示領域とでの光路長が異なっているために、液晶層による偏光状態の変化量を反射表示領域に合わせた場合には透過表示領域では偏光状態の変化量が不十分となり、透過表示領域の輝度あるいはコントラストが低下する問題がある。そこで、本願発明者が検討を行ったところ、反射表示領域における表示品質を低下させることなく、透過表示領域の表示輝度を最大化し得る液晶層の構成を得るためには、液晶層のねじれ角と、液晶の複屈折差 Δn と液晶層厚 d との積 $\Delta n \cdot d$ （リタレーション値）とを上記範囲内に制御することが好ましいことを見出した。つまり、本発明の液晶表示装置において、上記範囲内にねじれ角、透過及び反射表示領域の $\Delta n \cdot d$ （リタレーション値）を設定することで、実用的な駆動電圧において透過表示領域の輝度と反射表示領域の表示品質とを共に実現することが可能となったのである。

【0014】

また、本発明において、前記液晶セルが反射表示領域における前記液晶層の層厚を透過表示領域における前記液晶層の層厚よりも小さくする層厚調整層を有するものとすることができる。半透過反射型液晶表示装置において、透過表示光は、液晶層を一度だけ通過して出射されるのに対して、反射表示光は、液晶層を2度通過することになるため、透過表示光および反射表示光の双方において、リタレーション $\Delta n \cdot d$ を最適化することは困難である。そこで反射表示領域と透過表示領域の液晶層厚を異ならせる層厚調整層を設けることにより、反射表示光、透過表示光の双方においてリタレーション $\Delta n \cdot d$ を最適化することができ、明るい反射表示及び透過表示が実現できる。

【0015】

次に、本発明の液晶表示装置は、携帯電話機、モバイルコンピュータといった電子機器の表示装置として用いることができる。このような電子機器は、反射モ

ードと透過モードとを備えたものとなり、しかも各モードにおいて視角特性に優れた表示を行うことが可能で、特に反射モードにおいても明るく、高コントラストで、且つ視角依存性の少ない表示を実現可能となる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態を説明する。なお、本実施例におけるリタレーション値 $\Delta n \cdot d$ は断りのない限り589nmにおける値であり、軸角度は液晶セル上側から見て基準となる軸（基準軸：図2参照）から左回りを正とする。

【0017】

（液晶表示装置）

図1は、本発明に係る構成を備えた液晶表示装置の画素部を拡大して示す部分断面図である。この図に示す液晶表示装置100は、アクティブマトリクス型の半透過反射型液晶表示装置であり、対向して配置されたアレイ基板10と、対向基板20との間に液晶層50を挟持して構成されており、アレイ基板10の外面側にバックライト60が備えられている。また、一画素中に反射表示領域30と、透過表示領域40とを備えている。本実施形態の液晶表示装置100は、図示上面側（対向基板20外面側）が表示面とされており、表示を視認する観察者は図示上方に配置されることとなる。

【0018】

図1に示すアレイ基板10において、下基板10Aの液晶層50側には、散乱用の凹凸樹脂層19を介して反射層11と、この反射層11を覆う透明の絶縁膜12とが部分的に形成されるとともに、絶縁膜12上と基板10上に、画素電極13と、この画素電極13を覆う配向膜（図示略）とが積層形成されている。前記反射層11は、画素の表示領域の一部にパターン形成されており、この反射層11が形成された領域が反射表示領域30とされ、画素の表示領域の残部が透過表示領域40とされている。なお、絶縁層11は反射表示領域30と透過表示領域40の液晶層厚を異ならしめる液晶層厚調整層として機能している。また、下基板10Aの外面側には、楕円偏光板としての位相差板15及び直線偏光板16

が配設されている。

【0019】

一方、対向基板 20 において、上基板 20A の液晶層 50 側には、カラーフィルタ 22 を介して対向電極 23 が形成され、この対向電極 23 の液晶層側には配向膜（図示略）が積層されている。また、上基板 20A の外面側には、楕円偏光板としての位相差板 25 及び直線偏光板 26 が配設されている。

【0020】

上記アレイ基板 10 と対向基板 20 とにより挟持された液晶層 50 は、実際には両基板 10, 20 の周縁部に設けられたシール材などにより基板間に封止されている。また、この液晶層 50 は、図 1 に示すように反射表示領域 30 と透過表示領域 40 とで共通であり、従って液晶層 50 を構成する液晶の複屈折差 Δn は、反射表示領域 30 と透過表示領域 40 とで共通である。すなわち、本実施形態の液晶表示装置 100 において、反射表示領域 30 の液晶層厚は d_r 、透過表示領域 40 の液晶層厚は d_t であるので、液晶の複屈折差 Δn と、液晶層厚 d の積 $\Delta n \cdot d$ は、反射表示領域 30 では $\Delta n \cdot d_r$ 、透過表示領域 40 では $\Delta n \cdot d_t$ により与えられ、具体的には反射表示領域 30 の $\Delta n \cdot d_r$ が $140\text{ nm} \sim 260\text{ nm}$ （例えば 190 nm ）、透過表示領域 40 の $\Delta n \cdot d_t$ が $240\text{ nm} \sim 350\text{ nm}$ （例えば 325 nm ）程度に設定されている。

【0021】

次に、図 2 は本実施の形態の液晶表示装置 100 について、液晶に対して付与するラビング方向と液晶層の中心軸との関係を説明する図であって、上基板 20A 側から見て水平方向を基準軸とし、反時計回りを正とした場合に、上ラビングが 110° 、下ラビングが -110° とされ、液晶層 50 では液晶分子が時計回りに $0^\circ \sim 70^\circ$ （例えば 40° ）ツイストしている。

【0022】

このように液晶分子のねじれ角を $0^\circ \sim 70^\circ$ とし、透過表示領域 40 における液晶層 50 のリタレーション値を $0.24 \sim 0.35$ 、反射表示領域 30 の液晶層 50 のリタレーション値を $0.14 \sim 0.26$ として構成した。反射表示領域 30 と透過表示領域 40 とでの光路長が異なっている本実施形態の液晶表示装

置において、液晶層 50 のねじれ角と、液晶の複屈折差 Δn 及び液晶層厚 d の積 $\Delta n \cdot d$ (リタレーション値) とを上記範囲内に設定したため、反射表示領域 30 における表示品質を低下させることなく、透過表示領域 40 の表示輝度を最大化し得ることが可能となっている。

【0023】

なお、このような液晶分子のねじれ角と、反射表示領域 30 及び透過表示領域 40 のリタレーション値とを上記範囲内に設計する手法としては、例えば以下のような手法が適用される。つまり、液晶層 50 のねじれ角は、製造の容易性から反射表示領域 30 と透過表示領域 40 とで同一のツイスト角に設定される。また、液晶層 50 は、反射表示領域 30 と透過表示領域 40 とで共通であるため、その複屈折差 Δn は各領域で同一となる。従って、本実施形態の液晶表示装置において反射表示領域 30 と透過表示領域 40 における液晶層 50 による偏光の変化量は、それぞれの領域における液晶層厚 d_r 、 d_t により設定される。従って、本実施形態の構成を採用するならば、両基板 10、20 の間隔と、液晶層厚調整層である絶縁膜 12 の高さを調整するのみで、反射モード及び透過モードの両方で明るく、かつ高コントラストの表示が得られるように設定することができる。

【0024】

図 3 は本実施の形態の液晶表示装置の積層構造について、その一部を模式的に示したものである。図 3 に示すように、本実施形態の液晶表示装置 100 においては、観察者側 (上基板 20 A の外面側) に形成された位相差板 25 は、ネマチックハイブリッド配向を固定化した液晶フィルム 3 と、一軸延伸した位相差フィルム 2 とを液晶層 50 側からこの順で積層した構成を具備してなる。また、バックライト 60 側 (下基板 10 A の背面側) に形成された位相差板 15 が、第 1 位相差フィルム 5 と第 2 位相差フィルム 6 とを含んで構成されている。

【0025】

上基板 20 A の外面側に配設した液晶フィルム 3 はネマチックハイブリッド配向を固定化したものであり、そのチルト方向、及びフィルムの上下を液晶層 50 に対しどのように配置するかで表示性能が異なってくるため、必要な表示性能等を考慮して配置を決定することが望ましい。本実施の形態では、液晶フィルム 3

の平面での屈折率の大きい軸（遅相軸 3a）が、液晶層 50 の中心軸（図 2 参照）と略平行（例えば $\pm 10^\circ$ 程度）となるようにフィルムを配置している。また、液晶フィルム 3 の位相差は例えば 70 nm ~ 140 nm とされており、このような範囲の位相差とすることで広帯域の楕円偏光板が実現されている。

【0026】

液晶フィルム 3 を製造する方法としては、ネマチック液晶性を示す液晶材料を液晶状態においてネマチックハイブリッド配向させた後、その配向構造を、液晶材料の諸物性に応じて、例えば光架橋、熱架橋または冷却といった方法で固定化することによって得ることができる。この場合の液晶材料としては、ネマチック液晶性を示す液晶材料であれば特に制限されず、各種の低分子液晶物質、高分子液晶物質、またはこれらの混合物を当該材料とすることができる。液晶物質の分子形状は、棒状であるか円盤状であるかを問わず、例えば、ディスコチックネマチック液晶性を示すディスコチック液晶も使用することができる。さらにこれらの混合物を液晶材料として使用する際には、当該材料で最終的に所望するネマチックハイブリッド配向構造を形成することができ、しかも、その配向構造を固定化できるものであれば、当該材料の組成や組成比等に何ら制限はない。例えば、単独もしくは複数種の低分子および／または高分子の液晶物質と、単独もしくは複数種の低分子および／または高分子の非液晶性物質や各種添加剤とからなる混合物を液晶材料として使用することもできる。

【0027】

以上の構成を備えた本実施形態の液晶表示装置 100 における明暗表示は、反射表示領域 30 及び透過表示領域 40 のいずれにおいても、液晶層 50 の液晶が基板 10, 20 に平行に配向している場合に液晶層 50 を通過する光に対して液晶層 50 が作用して暗表示となり、液晶が基板 10, 20 と垂直に配向している場合に明表示となる。なお、これとは逆に液晶層 50 の液晶が基板 10, 20 と平行に配向している場合にドットが明表示され、基板 10, 20 と垂直に配向している場合にドットが暗表示されるようにすることもできる。そして、液晶表示装置 100 では表示面側の位相差板 25 のみにハイブリッド配向を固定化した液晶フィルム 3 を用いたため、透過モード及び反射モードの双方において、表示の

明るさ向上、高コントラスト化、視角特性の向上が実現されている。

【0028】

【実施例】

上記実施の形態の効果を確認するために以下の実施例及び比較例について表示特性の評価を行った。

【0029】

(実施例)

上記実施の形態の液晶表示装置 100 について、透過表示領域のリタレーション値 ($\Delta n \cdot d_t$) を 325 nm、反射表示領域のリタレーション値 ($\Delta n \cdot d_r$) を 190 nm とし、液晶層 50 を平行配向且つねじれ角 40 度として構成した。また、図 3 に示した基準軸と偏光板 26 の吸収軸 26a とのなす角度 θ_1 を 96° 、基準軸と位相差フィルム 2 の遅相軸 2a とのなす角度 θ_2 を 26° 、基準軸と液晶フィルム 3 のチルト方向（液晶層 50 を挟持する基板側に配列した液晶フィルム 3 の分子配列方向）3a とのなす角度 θ_3 を 90° とし、位相差フィルム 2 の $\Delta n \cdot d$ を 270 nm、液晶フィルム 3 の $\Delta n \cdot d$ を 96 nm とした。なお、ここで言う液晶フィルムの $\Delta n \cdot d$ とは液晶フィルムの法線方向から見た場合の面内の $\Delta n \cdot d$ である。

【0030】

さらに、図 3 に示した基準軸と偏光板 16 の吸収軸 16a とのなす角度 θ_7 を 164° 、基準軸と第 1 位相差フィルム 5 の遅相軸 5a とのなす角度 θ_5 を 90° 、基準軸と第 2 位相差フィルム 6 の遅相軸 6a とのなす角度 θ_6 を 149° とし、第 1 位相差フィルム 5 の $\Delta n \cdot d$ を 116 nm、第 2 位相差フィルム 6 の $\Delta n \cdot d$ を 258 nm とした。以上のような構成を備える実施例の液晶表示装置について、反射モード及び透過モードにおける表示特性を評価した。

【0031】

(比較例 1)

比較例 1 の液晶表示装置として、上記液晶表示装置 100 の位相差板 25 を 2 枚の一軸延伸した位相差フィルム 2 及び位相差フィルム 2' にて構成したもの、つまり液晶フィルム 3 を一軸延伸した位相差フィルムに置換した構成の液晶表示

装置を用意した。

この液晶表示装置について、透過表示領域のリタレーション値 ($\Delta n \cdot d_t$) を 325 nm、反射表示領域のリタレーション値 ($\Delta n \cdot d_r$) を 190 nm とし、液晶層 50 を平行配向且つねじれ角 40 度として構成した。また、図 3 に示した基準軸と偏光板 26 の吸収軸 26 a とのなす角度 θ_1 を 10° 、基準軸と位相差フィルム 2 の遅相軸 2 a とのなす角度 θ_2 を 113° 、基準軸と位相差フィルム 2' (図示略) の遅相軸とのなす角度を 174° とし、位相差フィルム 2 の $\Delta n \cdot d$ を 255 nm、位相差フィルム 2' の $\Delta n \cdot d$ を 173 nm とした。

【0032】

さらに、図 3 に示した基準軸と偏光板 16 の吸収軸 16 a とのなす角度 θ_7 を 85° 、基準軸と第 1 位相差フィルム 5 の遅相軸 5 a とのなす角度 θ_5 を 80° 、基準軸と第 2 位相差フィルム 6 の遅相軸 6 a とのなす角度 θ_6 を 15° とし、第 1 位相差フィルム 5 の $\Delta n \cdot d$ を 110 nm、第 2 位相差フィルム 6 の $\Delta n \cdot d$ を 250 nm とした。以上のような構成を備える比較例 1 の液晶表示装置について、反射モード及び透過モードにおける表示特性を評価した。

【0033】

(比較例 2)

比較例 2 の液晶表示装置として、上記比較例 1 の液晶表示装置の第 1 位相差フィルム 5 をハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムにて置換した構成のものを用意し、該置換した液晶フィルムの面内位相差は 110 nm、該液晶フィルムのチルト方向と上記基準軸とのなす角度は -100° とした。このような構成を備える比較例 2 の液晶表示装置について、反射モード及び透過モードにおける表示特性を評価した。

【0034】

上記実施例及び比較例 1, 2 の評価結果を図 4～図 8 に示す。図 4 は実施例の液晶表示装置について極角度に対し反射表示のコントラストをプロットしたグラフで、図 5 は比較例 1, 2 の液晶表示装置について極角度に対し反射表示のコントラストをプロットしたグラフである。また、図 6 は実施例の液晶表示装置について極角度に対し透過表示のコントラストをプロットしたグラフで、図 7 は比較

例 1 の液晶表示装置について極角度に対し透過表示のコントラストをプロットしたグラフ、図 8 は比較例 2 の液晶表示装置について極角度に対し透過表示のコントラストをプロットしたグラフである。なお、図 4 ～図 8 中において左下がりの斜線を付した領域がコントラスト 10 以上の領域で、右下がりの斜線を付した領域がコントラスト 1 未満の領域である。

【0035】

図 5 に示すように、比較例 1, 2 の液晶表示装置では、反射モードにおいて斜め方向から見た場合のコントラストが低下しているが、実施例の液晶表示装置では、図 4 に示すように、比較例 1, 2 に比して視角によらず高コントラストの表示が得られていることが分かる。

また、図 7 に示すように、比較例 1 の液晶表示装置では、透過モードにおいて斜め方向から見た場合のコントラストが低下しているが、比較例 2 のように液晶フィルムを下基板の背面側に配設することで、図 8 に示すように広視角化を実現することができ、さらに実施例の場合にも図 6 に示すように広視角化が実現されていることが分かる。

【0036】

以上の結果から、反射モードと透過モードの双方において広視角化を実現するためには実施例のように上基板側（つまり表示面側ないし観察者側）に、ハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムを配設することが好ましいことが分かる。そして、特に反射表示用途を重視したい場合には、上基板及び下基板の双方に上記液晶フィルムを配設することなく、上基板側のみに該液晶フィルムを配設することで、コスト削減及び装置の小型化にも寄与することが可能となる。

【0037】

（電子機器）

次に、上記実施の形態の液晶表示装置を備えた電子機器の具体例について説明する。

図 9 は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図 9 において、符号 500 は携帯電話本体を示し、符号 501 は上記液晶表示装置を用いた表示部を示している。このような電子機器は、上記実施の形態の液晶表示装置を用いた表示部を備

えているので、使用環境によらずに明るく、コントラストが高く、視角依存性の少ない液晶表示部を備えた電子機器を実現することができる。なお、透過表示のみならず反射表示についても高コントラストの表示を得ることができるため、反射表示用途にも適した電子機器として提供可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本実施の形態の液晶表示装置を模式的に示す断面図。

【図 2】 液晶に対して付与するラビング方向と液晶層の中心軸を説明する図

。

【図 3】 図 1 の液晶表示装置の積層構造を示す模式図。

【図 4】 実施例の液晶表示装置について極角度に対し反射表示の明るさをプロットしたグラフ。

【図 5】 比較例 1, 2 の液晶表示装置について極角度に対し反射表示の明るさをプロットしたグラフ。

【図 6】 実施例の液晶表示装置について極角度に対し透過表示の明るさをプロットしたグラフ。

【図 7】 比較例 1 の液晶表示装置について極角度に対し透過表示の明るさをプロットしたグラフ。

【図 8】 比較例 2 の液晶表示装置について極角度に対し反射表示の明るさをプロットしたグラフ。

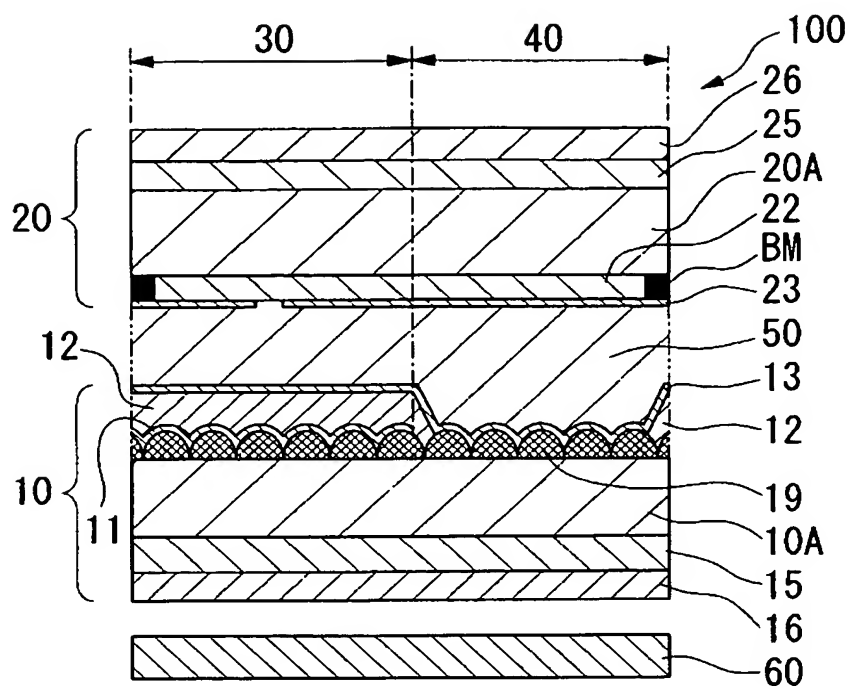
【図 9】 本発明に係る液晶表示装置を表示装置として用いた電子機器の一例を示す図。

【符号の説明】

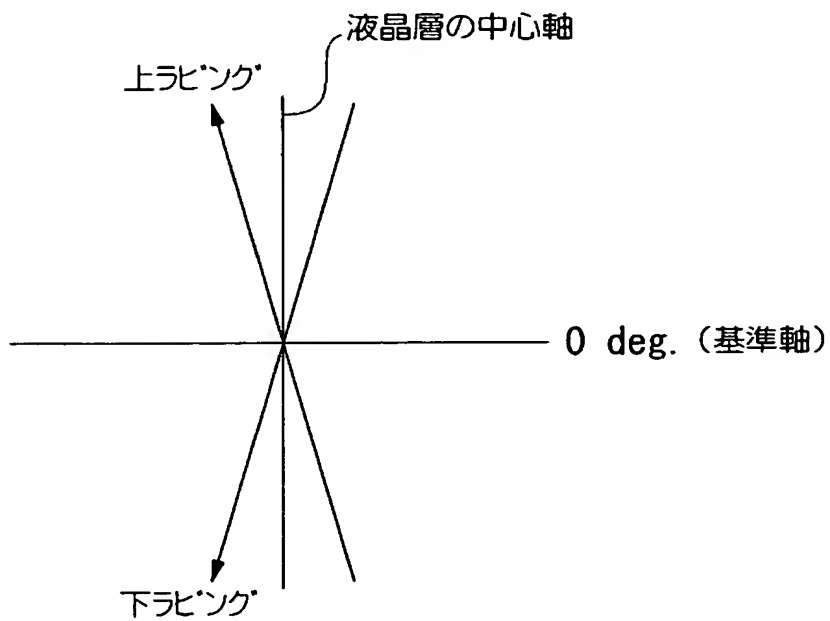
3…液晶フィルム、50…液晶層、11…反射膜（半透過反射層）、100…液晶表示装置

【書類名】 図面

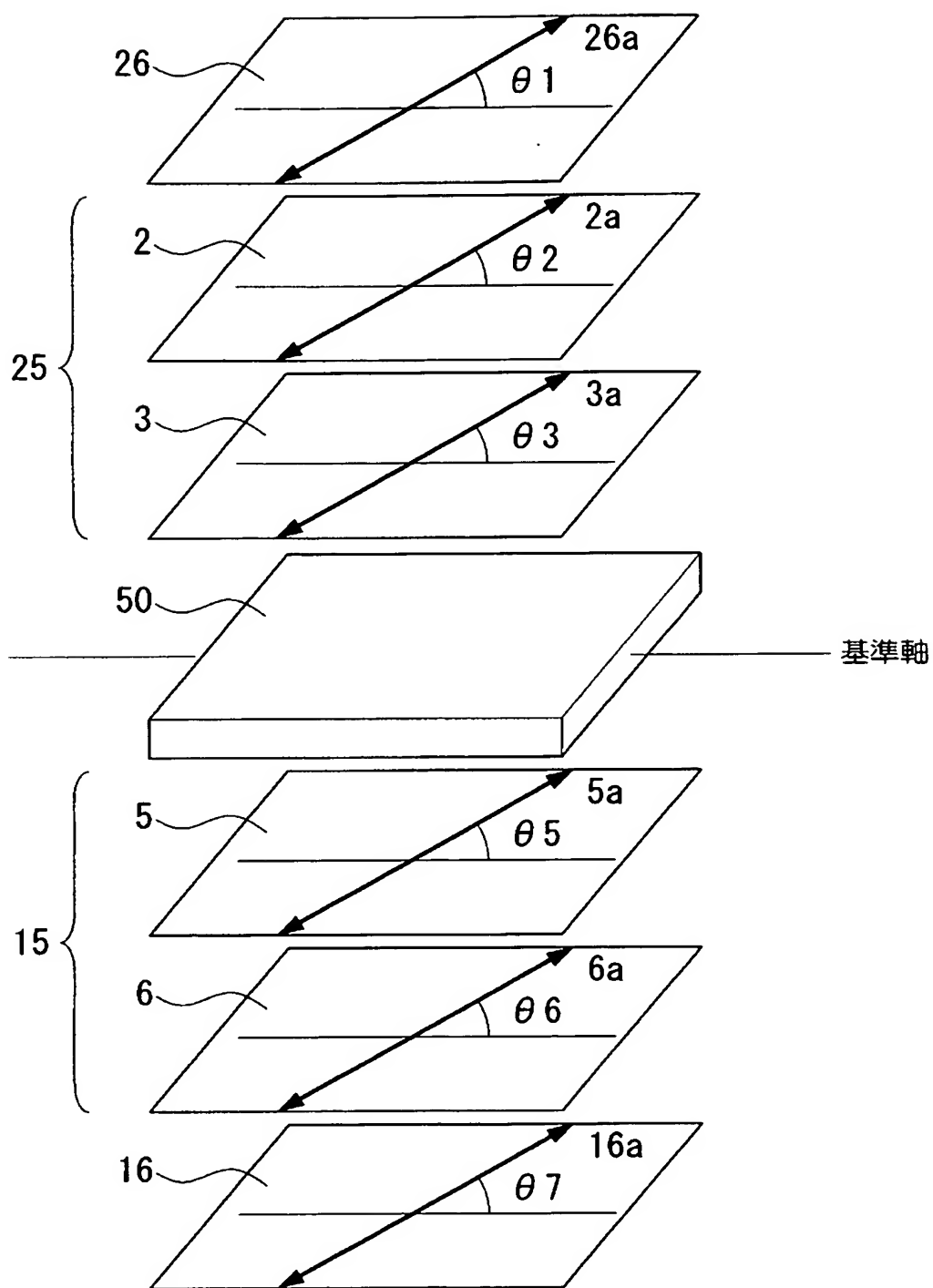
【図 1】



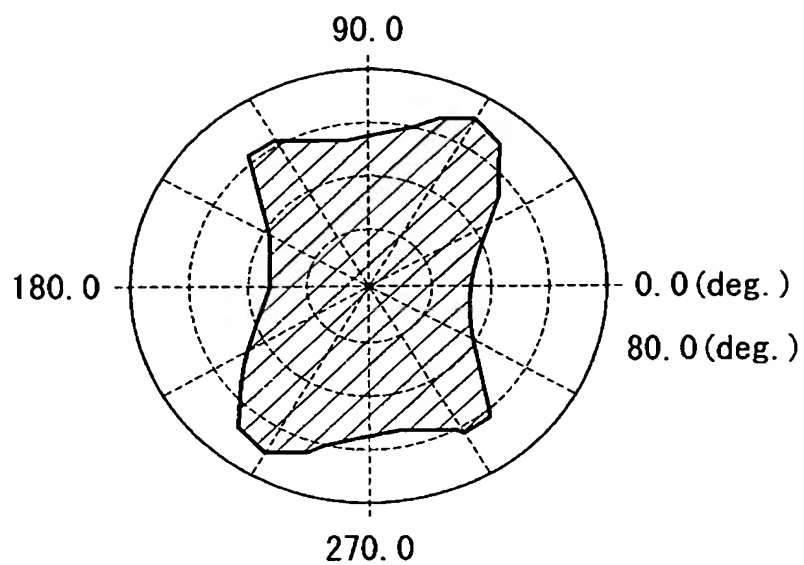
【図 2】



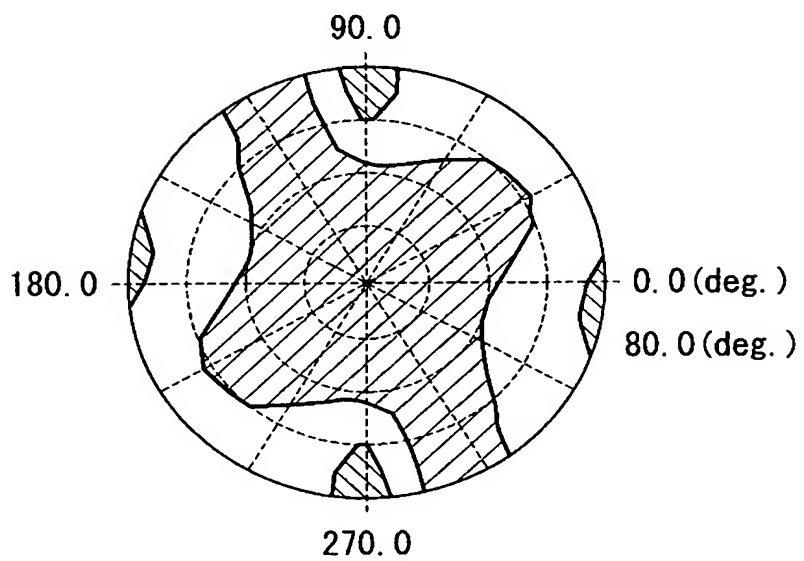
【図 3】



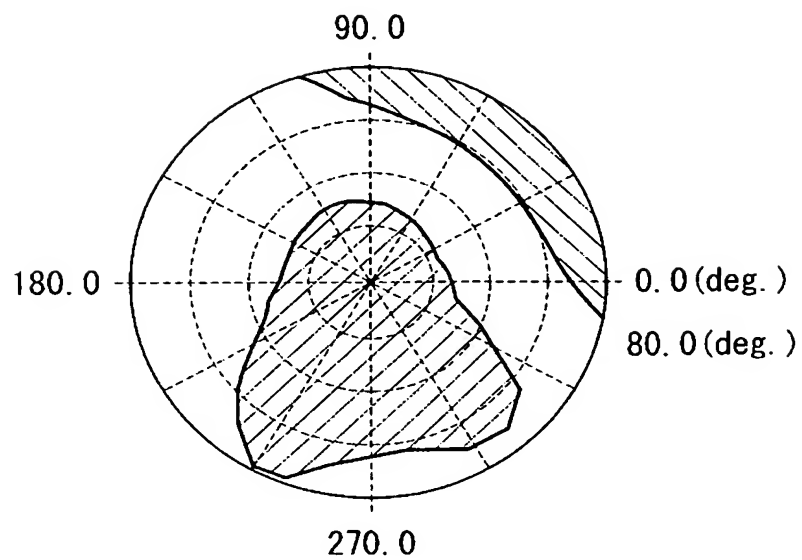
【図 4】



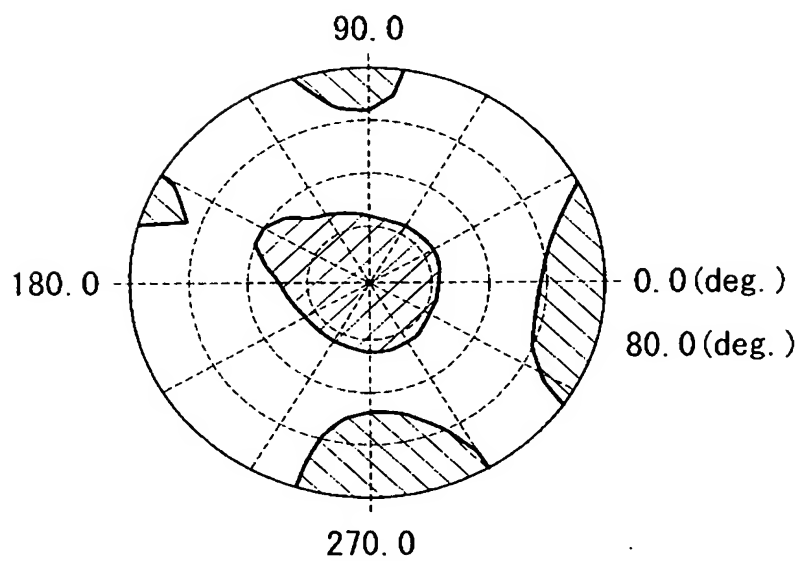
【図 5】



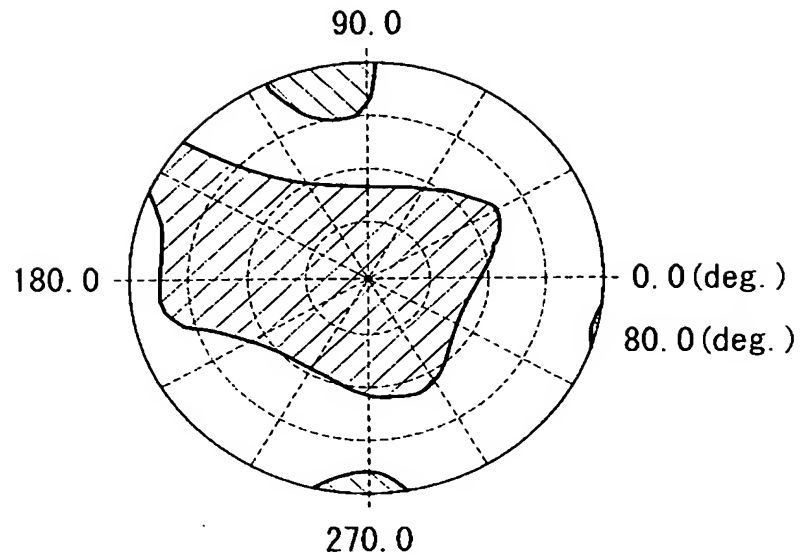
【図 6】



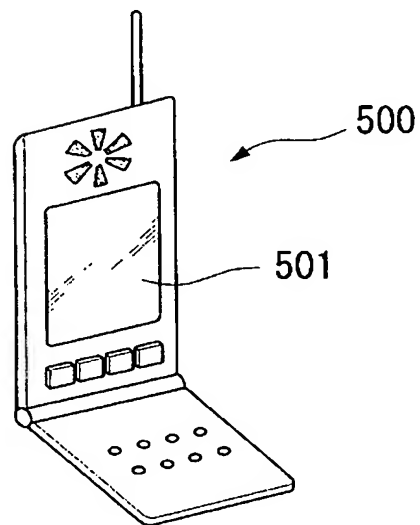
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 透過モード時に、表示が明るく、高コントラストであり、視野角依存性の少ない半透過反射型液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 本発明の液晶表示装置は、互いに対向配置された上基板 20 と下基板 10 との間に液晶層 50 が挟持され、下基板 10 の液晶層 50 側に半透過反射層 11 が設けられた液晶セルを有し、液晶層 50 に対して上基板 20 側から楕円偏光を入射させる第 1 楕円偏光板（25，26）と、下基板 10 側から楕円偏光を入射させる第 2 楕円偏光板（15，16）とが備えられ、これら第 1 及び第 2 楕円偏光板のうち第 1 楕円偏光板（25，26）のみがハイブリッド配向を固定化した液晶フィルムを有することを特徴とする。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 5 3 2 1 2
受付番号	5 0 3 0 0 8 9 7 0 8 4
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 5 年 5 月 3 0 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 5月29日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 5 3 2 1 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
氏 名	セイコーエプソン株式会社